

KENDALI PIRANTI AKTUATOR PADA PERALATAN MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS RELAY DAN PLC



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Oleh:

ICHEFANU SOFA

D400 130 061

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**KENDALI PIRANTI AKTUATOR PADA PERALATAN MESIN CUCI
MOBIL OTOMATIS BERBASIS RELAY DAN PLC**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ICHFANU SOFA

D 400 130 061

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. AgusUlinuha ST. MT. PhD.

NIK.

HALAMAN PENGESAHAN

KENDALI PIRANTI AKTUATOR PADA PERALATAN MESIN CUCI
MOBIL OTOMATIS BERBASIS RELAY DAN PLC

OLEH

ICHEFANU SOFA

D400 130 061

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 3 Agustus 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat


Dewan Penguji:

1. Dr. AgusUlinuha ST. MT. PhD.

(...)

(Ketua Dewan Penguji)

2. Hasyim Asy'ari, ST. MT

(...)

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Umar, ST., MT

(...)

(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,


Ir. Sri Sunariono, M.T. Ph. D.
NIK. 682.



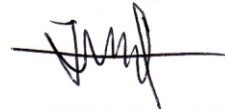
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 3, Agustus 2017

Penulis



ICHFANU SOFA

D400 130061

KENDALI PIRANTI AKTUATOR PADA PERALATAN MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS *RELAY* DAN PLC

Abstrak

Penelitian ini penulis melakukan penelitian tentang pengendalian piranti *actuator* pada mesin cuci mobil otomatis berbasis *relay* dan plc. dikarenakan pada saat ini konsumen mobil semakin banyak dan tidak terkendali namun hal tersebut tidak diimbangi oleh perawatan untuk mobil khususnya tentang perawatan *body* mobil dikarenakan sibuknya orang-orang jaman sekarang sehingga tidak sempat melakukan perawatan untuk *body* mobil dan hal ini menyebabkan korosi yg biasa terjadi dikarenakan kurang bersihnya *body* mobil. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menciptakan alat cuci mobil otomatis berbasis *relay* dan plc dengan kelebihan lebih menghemat waktu dalam pencucian dan juga dalam penggunaan sabun dan air yg lebih hemat. Perancangan aktuator disini adalah dengan menggunakan plc dan *relay* sebagai otak dari otomatis alat mesin cuci mobil ini serta dibantu oleh adanya 2 buah sensor inframerah sebagai pemicu dan pengukur panjang dan lebar dari mobil yg akan dicuci dan urutan dari stepnya ialah air, sabun, air, angin dari kompresor untuk tahap step terakhir sebagai pengering untuk keluarnya bahan-bahan tersebut agar berurutan dan tidak saling bercampur satu sama lain maka disini digunakan *solenoid valve* untuk membagi antara bahan untuk mencuci mobil.

Kata kunci = Aktuator, Plc, Relay, Solenoid

Abstract

In this study the authors conducted research on the control of actuator devices on automatic car washers based on relays and plc. Because at this time the car consumers more and more uncontrolled but it is not offset by care for mobil. customnya about car body care. Due to busy people nowadays so do not have time to do maintenance for body mobil. dan this causes corrosion which usually occurs due to less clean body car. The purpose of this research is to create automated car washers based on relays and plc with more time-saving advantages in washing and also in the use of more efficient soaps and water. Designing the actuator here is to use plc and relays as the brain of this automated tool car wash and assisted by the presence of 2 pieces of infrared sensors as a trigger and gauge length and width of the car to be washed. And the sequence of the step is water, soap, water, wind from the compressor for the final step step as a dryer. For the discharge of materials in order to sequence and not mixed with each other then here used solenoid valve to divide between materials to wash the car.

Keywords= Aktuator,Plc,Relay,solenoid

1. Pendahuluan

Dijaman sekarang salah satu alat transportasi yang banyak digunakan sebagai penunjang aktivitas masyarakat adalah mobil dikarenakan kebutuhan mobil dari setiap tahunnya meningkat karena cukup pesatnya perkembangan industri otomotif maka hal ini menyebabkan produsen selalu mengeluarkan mobil dengan variasi yang unik dan bagus di setiap tahunnya dan juga dengan harga yang sangat terjangkau untuk kalangan menengah hingga ke atas.

Bagi pemilik mobil perawatan yang rutin dan wajib ialah dengan mencuci mobil itu semua dikarenakan agar tidak terjadinya korosi pada mobil tersebut

dikarenakan sibuknya orang-orang pada jaman sekarang, mereka lebih suka untuk membayar jasa orang dalam melakukan perawatan pada mobilnya khususnya untuk body mobil itu sendiri agar warna dari cat mobil tidak pudar dan mengalami korosi karena polusi dan kotoran yang dapat merusak cat pada body mobil tersebut.

Indonesia sekarang sudah terdapat banyak jasa-jasa untuk cuci mobil yang sekarang kebanyakan sudah otomatis semua. Hal ini membuat konsumen lebih tertarik untuk melakukan pencucian di tempat-tempat cuci mobil otomatis hal ini disebabkan oleh faktor efisiensi waktu dimana alat cuci mobil otomatis ini lebih cepat selesai daripada mesin cuci mobil yang masih manual yang masih memanfaatkan tenaga manusia di seluruh step-step dalam mencuci mobil. Hal ini juga menjadi pertimbangan bagi produsen untuk lebih memilih mesin cuci mobil otomatis agar tidak terjadinya *human error*.

Control dari mesin cuci mobil ini menggunakan PLC, RELAY dan SENSOR. Sensor disini digunakan untuk pemicu dan untuk mengukur dimensi mobil yang akan dicuci. Sehingga kebutuhan untuk air dan sabun cuci mobil dapat diminimalisir sehingga bisa lebih menghemat kebutuhan air dan sabun cuci mobil. Sensor yg digunakan disini ialah sensor *infrared*. Dimana kelebihan dari sensor ini sendiri adalah anti air sehingga sangat cocok digunakan dalam alat cuci mobil ini.

Tujuan dari penelitian dan pembuatan alat mesin cuci mobil ini adalah untuk membuktikan bahwa mesin cuci mobil otomatis tidak kalah bersih dengan alat cuci mobil manual yang masih mengandalkan tenaga manusia. Terlebih lagi disini alat cuci mobil otomatis menggunakan bahan atau material yang digunakan untuk mencuci mobil seperti sabun dan air lebih hemat serta waktu yg digunakan untuk mencuci mobil lebih cepat dibandingkan dengan mesin cuci mobil yang masih manual.

PLC disini menggunakan plc jenis omron. PLC sendiri ialah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengerjakan berbagai fungsi-fungsi *control* pada level-level yang kompleks. PLC dapat deprogram dikontrol dan dioperasikan oleh operator yang mungkin bisa disebut sebagai pemula. definisi programmable logic control atau PLC menurut Chapiel (1982) adalah sistem elektronika yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian dilingkungan industry dimana system ini menggunakan memori yang dapat di program untuk penyimpanan secara internal. Instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi spesifik seperti logika ,urutan perwaktuan,pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog. Pengontrolan dari plc di alat ini

ialah menggunakan aplikasi CX PROGRAMER seperti yang diajarkan pada saat praktikum maupun di perkuliahan.

RELAY adalah suatu piranti yang berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontak yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.

Sensor inframerah pada dasarnya menggunakan inframerah sbagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan transmitter.sistem akan bekerja jika sinar inframerah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat tedeteksi oleh penerima. Namun disini sensor inframerah disini menggunakan sensor inframerah pengukur jarak. Sehingga pada saat sensor inframerah pengukur jarak disini mengenai body mobil maka sensor ini akan langsung aktif dan akan menjalankan *system* yang di kontrol oleh PLC dan RELAY.

Di dalam alat ini terdapat beberapa *output* yang digunakan untuk mesin cuci mobil dan mengeringkan mobil yang akan dicuci. *Output* yang dimaksud ialah air, sabun dan angin. Maka dari itu untuk pembagian dari giliran keluarnya output tersebut dibagi oleh *solenoid valve*. *solenoid valve* adalah katup yang digerakkan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakkan oleh arus AC maupun DC *solenoid valve* atau katup (*valve*) solenoida mempunyai lubang keluaran,lubang masukan dan lubang *exhaust*. Lubang masukan,berfungsi sebagai terminal atau tempat udara bertekanan masuk atau supplay, sedangkan lubang pengeluaran berfungsi untuk tempat tekanan angin keluar yg dihubunkan ke selang lalu menuju pipa penyemprot mobil Lubang *exhaust*, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat *plunger* bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* pada mesin cuci mobil bekerja.

2. Metode

Langkah dari metode penelitian ini sebagai berikut :

2.1.Alat dan Bahan

2.1.1. Alat

- a. PLC Omron CP1E E30
- b. Cx-Programmer 9.5
- c. Obeng (-) dan (+)
- d. Gergaji besi

- e. Kunci T
- f. Tang kupas
- g. Bor tangan
- h. Las listrik
- i. Gerinda tangan
- j. Multimeter
- k. Amperemeter
- l. Motor AC 1 phasa
- m. Relay
- n. Tachometer
- o. Dia flowchart
- p. Terminal listrik

2.1.2. Bahan

- a. Kabel
- b. Sensor *Photoelectric*
- c. Kabel usb to PLC
- d. Panel
- e. Terminal listrik
- f. Besi U
- g. Besi persegi
- h. Puli
- i. *Gear box*
- j. *Gear*
- k. Rantai
- l. Pipa besi
- m. *Nozzle*
- n. Spiral kabel

2.2. Rancangan Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap pertama ini penulis mencari berbagai literatur dan penunjang. Berbagai data dicari di jurnal, artikel, karya ilmiah maupun dari internet sebagai pedoman melakukan penelitian. Sebelum itu mengidentifikasi masalah

tentang kendali piranti aktuator pada peralatan mesin cuci mobil otomatis berbasis *relay* dan plc.

2. Perancangan Alat

Selanjutnya tahap perancangan alat merupakan tahap dari identifikasi masalah dan studi literatur. Dalam tahap ini terdapat perancangan software dan hardware. Fungsi dari penelitian ini melakukan Perancangan kendali piranti aktuator dengan menggunakan *relay* dan PLC. Penelitian ini memakai konsep penggunaan *relay* dan PLC sebagai kontrol utamanya. Penulis menggunakan PLC Omron sebagai kontrol dari piranti aktuator yang dipakai pada mesin cuci mobil otomatis. PLC Omron sendiri sebagai penerima data digital dan mengaktifkan piranti aktuator.

3. Pembuatan Alat

Pengumpulan dari berbagai skema, literatur, alat dan bahan. Tahap ini merupakan realisasi dari pembuatan *software* dan rancang bangun *hardware* berbagai piranti aktuator elektronika agar sesuai perencanaan awal dan tujuan pembuatan alat.

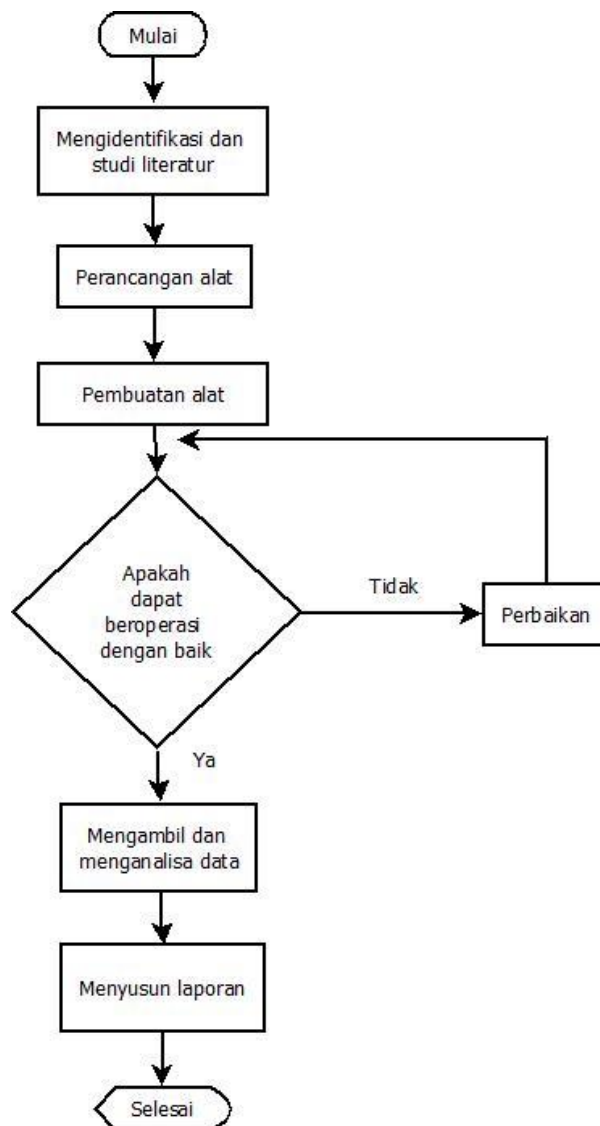
4. Pengujian Alat

Tujuan dari pengujian alat yaitu mengetahui apakah alat yang dibuat sesuai dengan perencanaan awal atau belum. Jika alat belum sesuai dengan perencanaan maka akan dilakukan perbaikan sampai alat yang dibuat sesuai. Pengujian alat dilakukan ketika pembuatan *software* dan *hardware* sudah dibuat.

5. Analisa Data

Pengambilan data dan analisis data adalah serangkaian pengujian alat yang diuji secara berulang-ulang sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Penelitian ini mempunyai tahapan seperti *flowchart* pada gambar 1.

2.3.Flowchart Penelitian



3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses Perancangan Mekanik



Gambar 2. Mesin Cuci Mobil Otomatis

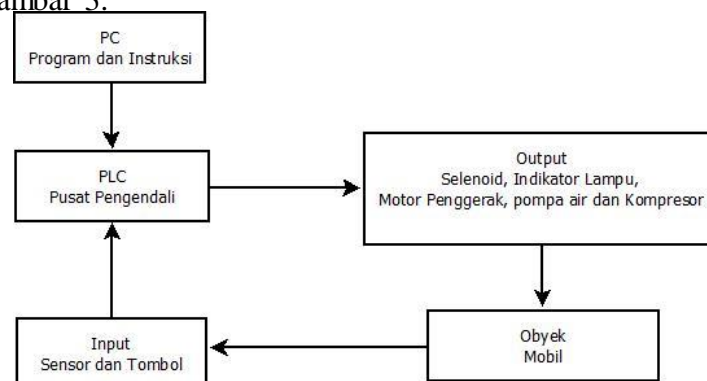
Bentuk nyata dari mesin cuci mobil otomatis yang terbuat dari besi yang dilas. untuk pergerakan pipa air, sabun dan blower penulis menggunakan motor yang disambungkan dengan gear box serta dikaitkan dengan rantai yang ada di kanan dan kiri mesin cuci mobil.

3.2. Perancangan Software

Perancangan *software* dimulai dengan membuat diagram blok. Diagram blok diperlukan untuk memudahkan perakitan dan perbaikan alat. Diagram blok dibuat sebagai pemisah rangkaian, dimana setiap blok rangkaian mempunyai fungsi masing-masing, blok yang satu dengan blok lainnya saling berhubungan.

Perancangan dengan menggunakan sistem PLC pada mesin cuci mobil otomatis ini dirancang dengan menggunakan PLC keluaran OMRON tipe CP1E-E30, sebagai pusat pengendalinya.

Secara garis besar sistem ini dapat digambarkan dalam diagram blok seperti Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

Dari Gambar 3, dapat dilihat bahwa sistem pada mesin ini dapat dikelompokkan menjadi lima bagian.



Gambar 4. Personal Komputer

PC digunakan untuk pembuatan program dan mendownload program. Dalam pembuatan program pada PLC, penulis menggunakan CX-Programmer yang merupakan sebuah aplikasi *software* untuk memprogram PLC OMRON. Aplikasi ini kemudian dijalankan pada Personal Komputer dan digunakan dalam pembuatan ladder diagram. Pc juga berfungsi memonitoring dan mengontrol PLC .



Gambar 5. PLC OMRON CP1E E30

Pusat pengendali merupakan inti dari rancangan alat ini yang diatur dengan tata kerja alat secara keseluruhan. Untuk mengendikan semua proses dalam rancangan alat ini maka dibutuhkan satu prosessor sederhana. Rancangan mesin ini dibangun dengan menggunakan PLC CP1E-E30 yang dikeluarkan OMRON sebagai pusat pengendalinya. Dengan menggunakan PLC kebutuhan akan kecepatan operasi, media penyimpanan data dan program telah terpenuhi.

Untuk jumlah input dan output yang digunakan pada PLC CP1E-E30 ini berjumlah 30 I/O. Jumlah input 12 dan outputnya 18. Untuk memudahkan dalam pengerjaannya penulis perlu menentukan komponen mana yang berfungsi sebagai output serta menentukan alamat-alamat yang digunakan sebagai input dan keluaran. Setelah data yang diperlukan sudah lengkap maka dalam penyusunan program dapat dengan mudah dilakukan sehingga diagram ladder dari sistem kerja tersebut dapat dibuat dengan sfektif dan efisien.

Untuk lebih mengetahui alamat dari komponen-komponen yang digunakan sebagai input dan output serta kegunaanya dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alamat input dan Penggunaannya

ALAMAT INPUT	PENGUNAAN
L1	Arus dari PLN 0 V AC
L2	Arus dari PLN 220 V AC
0.00	Tombol On
0.01	Tombol Off
0.02	Sensor Photo Elektrik 1
0.03	Sensor Photo Elektrik 2

Tabel 2. Alamat Output dan Penggunaanya

ALAMAT OUTPUT	PENGGUNAAN
100.04	Motor Maju
100.06	Motor Mundur
100.00	Pompa Air

Runq	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
0	0	LD	I: 0.00		START
	1	LD	3.00		
	2	ANDNOT	C007		
	3	ORLD			
	4	ANDNOT	I: 0.01		OFF
	5	OUT	3.00		
1	6	LD	3.00		
	7	ANDNOT	I: 0.02		SENSOR 1
	8	OUT	3.01		
	9	LD	3.00		
	10	AND	3.01		
	11	AND	3.00		
2	12	DIFU(013)	2.00		
	13	DIFD(014)	2.01		
	14	LD	Q: 100.04		MOTOR MUNDUR
	15	OUT	3.07		
	16	LD	Q: 100.06		MOTOR MAJU
	17	OUT	3.08		
3	18	LD	3.00		
	19	AND	2.00		
	20	LD	I: 0.01		OFF
	21	OR	C007		
	22	CNT	000		
	23	LD	#1		
4	24	LD	3.00		
	25	OR	C000		
	26	OR	C001		
	27	ANDNOT	C002		
	28	OR	C003		
	29	OR	C004		
5	30	ANDLD	C005		
	31	ANDNOT	C006		
	32	OUT	Q: 100.00		POMPA AIR
	33	LD	3.00		
	34	AND	C000		
	35	ANDNOT	C001		
6	36	OUT	Q: 101.00		SOL AIR BAWAH
	37	LD	3.00		
	38	AND	2.01		
	39	LD	I: 0.01		OFF
	40	OR	C007		
	41	CNT	001		
7	42	LD	#1		
	43	LD	3.00		
	44	ANDNOT	C001		
	45	OR	C002		
	46	ANDNOT	C003		
	47	OR	C004		
8	48	ANDLD	C005		
	49	ANDNOT	C006		
	50	AND	T018		
	51	OUT	Q: 100.04		MOTOR MUNDUR
	52	LD	3.00		
	53	LD	C001		
9	54	ANDNOT	C002		
	55	OR	C003		
	56	ANDNOT	C004		
	57	OR	C005		
	58	ANDLD	C006		
	59	ANDNOT	C007		

Runq	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
10	60	TIM	018		
	61	LD	#20		
	62	LD	3.00		
	63	OR	C001		
	64	ANDNOT	C002		
	65	OR	C003		
11	66	OR	C004		
	67	ANDLD	C005		
	68	ANDNOT	C006		
	69	OUT	Q: 101.02		SOL AIR ATAS
	70	LD	3.00		
	71	AND	2.01		
12	72	LD	I: 0.01		OFF
	73	OR	C007		
	74	CNT	002		
	75	LD	#2		
	76	LD	3.00		
	77	ANDNOT	C002		
13	78	OR	C003		
	79	ANDNOT	C004		
	80	OR	C005		
	81	ANDLD	C006		
	82	ANDNOT	C007		
	83	AND	T017		
14	84	OUT	Q: 100.06		MOTOR MAJU
	85	LD	3.00		
	86	LD	C002		
	87	ANDNOT	C003		
	88	OR	C004		
	--	-----	----		

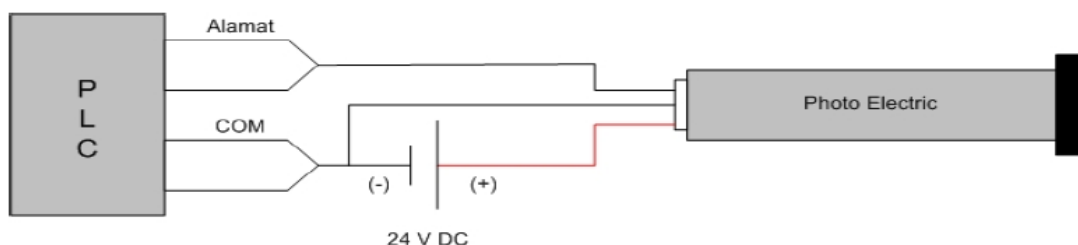
Gambar 7. Mnemonics Pada Aplikasi CX-Programmer



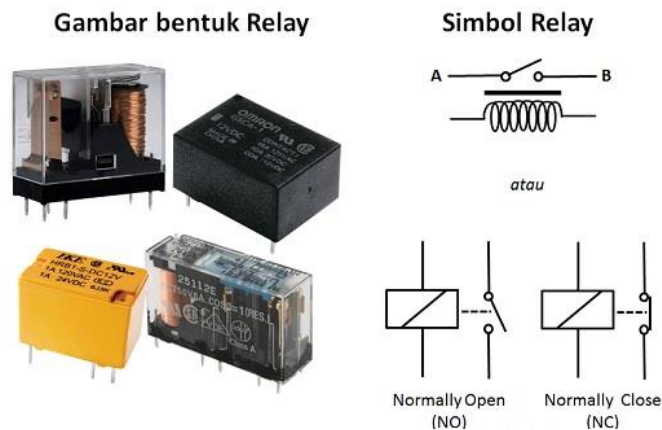
Gambar 8. Gambar Fisik Photo Elektrik

Pada rangkaian input perancangan alat ini adalah 2 buah sensor elektrik dan tombol on off. Sensor photo Elektrik merupakan sensor yang bekerja menggunakan cahaya dengan mempunyai panjang gelombang tertentu. Bagian penerima akan menerima cahaya secara langsung ataupun pantulan.

Sensor *PhotoElektric* digunakan untuk mendeteksi benda kerja yaitu mobil yang akan masuk ke dalam mesin cuci mobil otomatis. Jika sensor membaca adanya mobil maka mesin cuci mobil akan menyemburkan airnya sampai dengan tahapan terakhir yaitu tahapan blower. Jenis sensor yang dipakai yaitu retro reflektive, sinar yang dipancarkan akan diterima oleh photodetektor. Sensitifitas dari sensor cahaya ini dapat diatur melalui pengatur sensitifitas yang terdpat pada sensor tersebut. Hubungan sensor photoelektric dengan PLC dapat digambarkan pada Gambar 9.

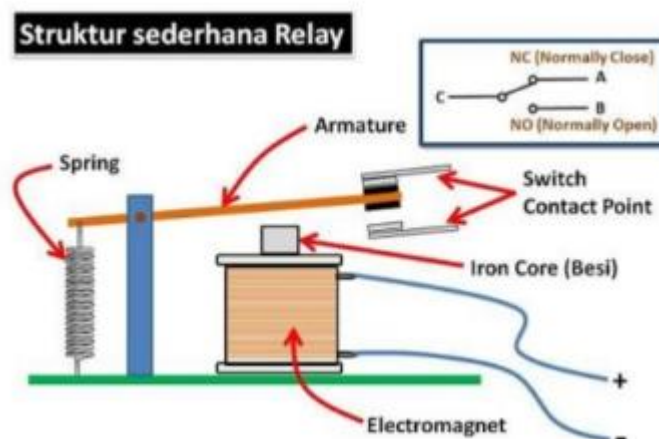


Gambar 9. Diagram Hubungan Photoelectric dengan PLC



Gambar 10. Bentuk Fisik Relay

Rangkaian *output* pada perancangan alat yang dibuat terdiri dari *relay*, *solenoid*, motor, kompresor dan pompa air. Relay merupakan saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (Seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* mempunyai prinsip elektromagnetik berfungsi menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang mempunyai Elektromagnet 5 v dan 50 mA untuk menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220 v 2 A.



Gambar 11. Struktur Sederhana Relay

Kontak point pada *relay* terdiri dari 2 jenis yaitu :

- a. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- b. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan Gambar 11, ada sebuah Besi (*iron Core*) yang dililit oleh kumparan *Coil* berfungsi mengendalikan Besi tersebut. Apabila kumparan *coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *armature* menjadi (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Ketika *armature* tidak dialiri arus listrik maka *armature* akan kembali ke posisi awal (NC). *Relay* yang penulis pakai berfungsi untuk pengatur logika kontrol suatu sistem seperti pompa, motor penggerak, kompresor, selenoid, dan pompa air secara otomatis. Jenis relay yang dipakai jenis relay Omron .

3.3.Perancangan Hardware



Gambar 12. Panel Control Mesin Cuci Mobil Otomatis

Salah satu perancangan kontrol dalam pembuatan mesin cuci mobil otomatis yaitu membuat panel kontrol yang dibuat sesuai program. Panel box ini berisi PLC Omron sebagai kontrol, Relay Omron, dan MCB. Dimensi box panel mencapai 60 x 40 cm dengan dimensi tersebut dirasa sudah cukup.

3.4. Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian terhadap rangkaian keseluruhan dari sistem mesin cuci mobil otomatis berbasis relay dan PLC. Setelah semua rangkaian pendukung disambungkan atau digabungkan sesuai perancangan hardware. Pada langkah ini dilakukan dengan menjalankan program yang telah diisikan ke PLC. Dimana langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

- A. Menggabungkan seluruh rangkaian yaitu rangkaian PLC, rangkaian *output*, rangkaian *input*, dan obyeknya.
- B. Menyambungkan alat atau sistem tersebut ke *power supply* dari PLN.
- C. Melakukan prosedur pengoperasian alat.cara mengoperasikannya yaitu menekan tombol *power (switch power)* yang terdapat pada alat kemudian untuk mengaktifkannya tekan tombol start. Untuk memberhentikan alat tekan tombol *stop*.

Untuk pengujian input dan output dari PLC penulis melakukan ujicoba seperti tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Pengujian Terminal Input

ALAMAT INPUT	PENGUNAAN	HASIL
L1	Arus dari PLN 0 V AC	Sesuai
L2	Arus dari PLN 220 V AC	Sesuai
0.00	Tombol On	Sesuai
0.01	Tombol Off	Sesuai
0.02	Sensor Photo Elektrik 1	Sesuai
0.03	Sensor Photo Elektrik 2	Sesuai

Tabel 4. Pengujian Terminal Output

ALAMAT OUTPUT	PENGUNAAN	HASIL
100.04	Motor Maju (ON)	Sesuai
100.06	Motor Mundur (ON)	Sesuai
100.02	Motor Kanan (ON)	Sesuai
100.05	Motor Kiri (ON)	Sesuai
100.00	Pompa Air (ON)	Sesuai
100.01	Kompresor (ON)	Sesuai
101.00	Solenoid Air Bawah (ON)	Sesuai
101.01	Solenoid Angin (ON)	Sesuai
101.02	Solenoid Air Atas (ON)	Sesuai
101.07	Solenoid Sabun (ON)	Sesuai
COM 0	(-) 3 Volt (ON)	Sesuai
COM 1	(-) 24 Volt (ON)	Sesuai
COM 2	(-) 24 Volt (ON)	Sesuai
COM 3	(-) 24 Volt (ON)	Sesuai

Berdasarkan dari hasil tabel 3 dan tabel 4 pengujian yang dilakukan sesuai dengan program yang diinginkan.

3.5. Analisa Hasil Pengujian

Pada pengujian mesin cuci mobil otomatis yang pertama dilakukan yaitu menekan tombol on/off yang mempunyai alamat 0.00, ketika tombol on di aktifkan dan mobil memasuki mesin cuci mobil maka sensor 1 yang mempunyai alamat 0.02 akan aktif yang selanjutnya membuka *solenoid valve* bagian bawah beralamatkan 101.00 dan juga mengaktifkan pompa air dengan alamat 100.00. tahap selanjutnya jika sensor tidak mengenai bodi mobil maka solenoid bawah akan mati dan kemudian membuka solenoid bagian atas dengan alamat 101.02 serta menjalankan motor penggerak maju dengan alamat 100.04 dan mundur mempunyai alamat 100.06, motor penggerak maju dan mundur dengan menyiram air sebanyak dua kali begitu juga motor penggerak kanan dan kiri yang masing-masing mempunyai alamat 100.02 serta 100.05. untuk tahap berikutnya penyiraman air sabun yang dilakukan oleh solenoid sabun dengan alamat 101.07

dan kompresor beralamatkan 100.01 untuk penyiraman sabun ini dilakukan sebanyak satu kali, setelah itu akan dilakukan penyiraman air sebanyak dua kali. Kemudian tahap terakhir yaitu penyemprotan dengan blower dilakukan dengan pembukaan selenoid angin mempunyai alamat 101.01 dan kompresor sebanyak satu kali.

4. PENUTUP

Dari hasil percobaan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Program kontrol yang dibuat telah sesuai dengan deskripsi kerja alat yang telah ditentukan. Program kontrol mampu melakukan operasi-operasi dari sebuah mesin cuci mobil dengan operasi otomatis.
2. Dari sisi operasional mesin cuci mobil otomatis dibuat dengan mesin cuci mobil otomatis yang sudah ada dipasaran. Mesin cuci mobil otomatis melakukan pergerakan sesuai yang diinginkan seperti dari penyiraman air, sabun, dan pengeringan dengan blower.
3. *Relay* adalah komponen pada kelompok aktuator yang berfungsi sebagai pengendali aktuator.
4. Sensitivitas dari relay photoelektrik berfungsi dengan baik dan juga sensor anti air sehingga baik digunakan di mesin cuci mobil otomatis.
5. Kinerja dari sistem mesin cuci mobil sangat dipengaruhi oleh sensitifitas dari sensor yang digunakan.
6. Mesin cuci mobil ini berhasil mendeteksi kendaraan yang melintasi sensor photoelektrik.

DAFTAR PUSTAKA

- A, M. Budiyanto; Wijaya, 2006. *Pengenalan Dasar – Dasar Pemograman Logic Controller dan Aplikasi*. Yogyakarta: GAVA MEDIA.
- Bolton, W. 2004, *Programmer Logic Controller, Edition 3*. W.Bolton.
- Fay, Paul. 1985. *Pengantar Ilmu Teknik Elektronika*. Jakarta : Gramedia.
- Harten, P. Van; E.Setiawan. 1974. *Instalasi Arus Kuat 1*. Nederland.
- Harten, P. Van; E.Setiawan. 1974. *Instalasi Arus Kuat 2*. Nederland.
- Harten, P. Van; E.Setiawan. 1974. *Instalasi Arus Kuat 3*. Nederland.
- Omron. 2002. *Buku Petunjuk Pemakaian PLC Omron jenis CPM1E*, Jakarta.
- Setiawan, Iwan. 2006. *Programmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Deli Publishing.
- Suhendar. 2005. *Programmable Logic Control (PLC) Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- W, John W. 1999, *Programmer Logic Controllers Fourth Edition PrenticeHall*. New Jersey.
- www.plcs.net